

# SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA EDUKACYJNE Z MATEMATYKI

## Klasa I technikum – zakres podstawowy i rozszerzony

Zespół Szkół Technicznych w Grudziądzu

Rok szkolny 2026/2027

|                            |                                                                                            |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Przedmiot</b>           | Matematyka                                                                                 |
| <b>Etap / klasa</b>        | Technikum, klasa I                                                                         |
| <b>Poziom</b>              | Zakres podstawowy i rozszerzony                                                            |
| <b>Program / materiały</b> | Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro – materiały dla liceum i technikum, zakres rozszerzony |

### Założenia dokumentu

Wymagania mają charakter narastający: uczeń ubiegający się o daną ocenę powinien opanować także wymagania przewidziane na oceny niższe. Ocenie podlegają w szczególności: sprawność rachunkowa, poprawność rozumowania, posługiwanie się językiem matematycznym, dobór metod, interpretacja wyników, modelowanie oraz – na poziomie rozszerzonym – uzasadnianie i dowodzenie.

Układ treści opracowano szczegółowo na podstawie działów przewidzianych przez Pazdro dla klasy I technikum w zakresie podstawowym i rozszerzonym: zbiory liczbowe i liczby rzeczywiste, wyrażenia algebraiczne, funkcja i jej własności, funkcja liniowa, układy równań liniowych, podstawowe własności wybranych funkcji oraz trygonometria kąta ostrego. Działy rozbito na mniejsze jednostki wymagań, aby dokument był praktyczny przy ocenianiu.

## TABELA SZCZEGÓŁOWYCH WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH

| Dział / zakres                                                         | 2 – dopuszczający                                                                                                                                              | 3 – dostateczny                                                                                                   | 4 – dobry                                                                                                       | 5 – bardzo dobry                                                                                                      | 6 – celujący                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Zbiory i działania na zbiorach</b>                               | rozpoznaje zbiór i jego elementy; stosuje symbole $\in$ , $\notin$ , $\subset$ ; odczytuje prosty zapis zbioru; wskazuje sumę i część wspólną prostych zbiorów | zapisuje zbiory różnymi sposobami; wyznacza sumę, iloczyn i różnicę zbiorów; przedstawia zależności na diagramach | sprawnie wykonuje działania na kilku zbiorach; stosuje prawa działań na zbiorach w typowych zadaniach           | rozwiązuje złożone zadania z działaniami na zbiorach; uzasadnia relacje między zbiorami i poprawnie stosuje symbolikę | rozwiązuje nietypowe problemy zbiorowe; samodzielnie formułuje i uzasadnia zależności oraz przeprowadza krótkie dowody |
| <b>2. Zbiory liczbowe i oś liczbową</b>                                | rozdziela liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne i rzeczywiste; zaznacza liczby na osi                                                             | określa przynależność liczby do zbiorów liczbowych; porównuje liczby i porządkuje je                              | wykorzystuje zawieranie się zbiorów liczbowych i własności liczb w zadaniach                                    | rozwiązuje zadania wymagające łączenia kilku własności zbiorów liczbowych                                             | przeprowadza nietypowe rozumowania dotyczące własności i klasyfikacji liczb                                            |
| <b>3. Przedziały liczbowe</b>                                          | rozpoznaje i zapisuje przedziały otwarte, domknięte i nieograniczone; zaznacza je na osi                                                                       | wyznacza sumę i część wspólną dwóch przedziałów; zapisuje rozwiązanie nierówności jako przedział                  | wykonuje działania na kilku przedziałach i przechodzi między zapisem algebraicznym a graficznym                 | rozwiązuje złożone zadania z przedziałami i warunkami jednoczesnymi                                                   | rozwiązuje nietypowe zadania, także wymagające analizy parametrów określających końce przedziałów                      |
| <b>4. Działania na liczbach rzeczywistych i przybliżenia</b>           | wykonuje podstawowe działania i stosuje kolejność działań; zaokrągla liczby                                                                                    | wykonuje obliczenia złożone; stosuje przybliżenia dziesiętne i szacuje wynik                                      | oblicza błąd bezwzględny i względny w typowych sytuacjach; ocenia sensowność wyniku                             | rozwiązuje wieloetapowe zadania z przybliżeniami i błędami; poprawnie interpretuje dokładność                         | analizuje wpływ przybliżeń na wynik i rozwiązuje nietypowe zadania wymagające świadomej kontroli błędów                |
| <b>5. Procenty i zastosowania praktyczne</b>                           | oblicza procent liczby, liczbę na podstawie procentu i prostą zmianę procentową                                                                                | rozwiązuje typowe zadania dotyczące podwyżek, obniżek, podatków, rabatów i stężeń                                 | oblicza wielokrotne zmiany procentowe; stosuje procent składany w typowych zadaniach                            | modeluje bardziej złożone sytuacje finansowe, porównuje warianty i interpretuje wyniki                                | rozwiązuje nietypowe zadania finansowe i procentowe, dobierając samodzielnie model matematyczny                        |
| <b>6. Potęgi o wykładniku całkowitym i wymiernym</b>                   | oblicza potęgę i stosuje podstawowe prawa działań na potęgach                                                                                                  | upraszcza typowe wyrażenia potęgowe; zapisuje potęgę o wykładniku ujemnym i wymiernym                             | sprawnie przekształca złożone wyrażenia potęgowe i stosuje monotoniczność potęgowania                           | rozwiązuje złożone zadania wymagające łączenia praw działań na potęgach                                               | rozwiązuje nietypowe zadania i uzasadnia własności wyrażeń potęgowych                                                  |
| <b>7. Pierwiastki i wyrażenia z pierwiastkami</b>                      | oblicza proste pierwiastki; wyłącza prosty czynnik przed znak pierwiastka                                                                                      | stosuje prawa działań na pierwiastkach; włącza i wyłącza czynnik; upraszcza typowe wyrażenia                      | usuwa niewymierność z mianownika w typowych przypadkach; sprawnie przekształca wyrażenia                        | rozwiązuje złożone zadania z pierwiastkami i uzasadnia poprawność przekształceń                                       | rozwiązuje nietypowe zadania algebraiczne z pierwiastkami i tworzy własne strategie przekształceń                      |
| <b>8. Logarytmy</b>                                                    | zna definicję logarytmu i oblicza najprostsze logarytmy z definicji                                                                                            | stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem oraz wzory na logarytm iloczynu, ilorazu i potęgi                   | sprawnie przekształca typowe wyrażenia logarytmiczne i stosuje warunki istnienia logarytmu                      | stosuje wzór na zmianę podstawy logarytmu; rozwiązuje złożone zadania rachunkowe i praktyczne                         | rozwiązuje nietypowe problemy logarytmiczne i uzasadnia kolejne etapy przekształceń                                    |
| <b>9. Wartość bezwzględna</b>                                          | oblicza wartość bezwzględną liczby i interpretuje ją jako odległość; rozwiązuje równania typu $ x =a$                                                          | stosuje algebraiczną i geometryczną interpretację wartości bezwzględnej w typowych zadaniach                      | przekształca wyrażenia z wartością bezwzględną i rozwiązuje zadania wymagające podziału na przypadki            | rozwiązuje złożone problemy z wartością bezwzględną i poprawnie uzasadnia przypadki                                   | rozwiązuje nietypowe zadania, w tym problemy z parametrem lub wieloma wartościami bezwzględnymi                        |
| <b>10. Wyrażenia algebraiczne i wzory skróconego mnożenia</b>          | redukuje wyraży podobne; wykonuje podstawowe działania na jednomianach; stosuje $(a+b)^2$ i $(a-b)^2$                                                          | mnoży sumy algebraiczne; stosuje także różnicę kwadratów i przekształca typowe wyrażenia                          | sprawnie stosuje wzory skróconego mnożenia w obu kierunkach i rozpoznaje strukturę wyrażenia                    | wykorzystuje przekształcenia algebraiczne w złożonych zadaniach i prostych dowodach                                   | rozwiązuje nietypowe zadania dowodowe i optymalnie dobiera przekształcenia algebraiczne                                |
| <b>11. Wielomiany – działania i rozkład na czynniki</b>                | rozpoznaje wielomian, jego stopień i współczynniki; dodaje, odejmuje i mnoży proste wielomiany                                                                 | wyłącza wspólny czynnik; rozkłada proste wielomiany na czynniki; oblicza wartości wielomianu                      | stosuje grupowanie i wzory skróconego mnożenia do rozkładu; wykonuje bardziej złożone działania                 | dzieli wielomian przez dwumian $x-a$ i wykorzystuje wynik w zadaniach                                                 | znajduje pierwiastki całkowite wielomianów o współczynnikach całkowitych i rozwiązuje nietypowe problemy               |
| <b>12. Wyrażenia wymierne</b>                                          | wskazuje dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego; skraca proste ułamki algebraiczne                                                                            | mnoży i dzieli wyrażenia wymierne, podając konieczne założenia                                                    | dodaje i odejmuje typowe wyrażenia wymierne; sprawnie wyznacza dziedzinę                                        | przekształca złożone wyrażenia wymierne i kontroluje równoważność przekształceń                                       | rozwiązuje nietypowe zadania z wyrażeniami wymiernymi i uzasadnia warunki dziedziny                                    |
| <b>13. Pojęcie funkcji i sposoby jej określania</b>                    | rozpoznaje przyporządkowanie będące funkcją; wskazuje argument i wartość; odczytuje dane z tabeli i wykresu                                                    | określa funkcję opisem, tabelą, wykresem i wzorem; oblicza wartości funkcji                                       | przechodzi między różnymi sposobami opisu funkcji i analizuje funkcje określone różnymi wzorami na przedziałach | rozwiązuje złożone zadania wymagające łączenia informacji z kilku reprezentacji funkcji                               | samodzielnie tworzy model funkcyjny dla nietypowej sytuacji i uzasadnia poprawność przyporządkowania                   |
| <b>14. Dziedzina, zbiór wartości, miejsca zerowe i znak funkcji</b>    | odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości i miejsca zerowe                                                                                                 | odczytuje przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne lub spełnia prostą nierówność         | wyznacza dziedzinę funkcji zadanej typowym wzorem i analizuje znak funkcji                                      | rozwiązuje złożone zadania łączące dziedzinę, miejsca zerowe, zbiór wartości i znak                                   | analizuje nietypowe funkcje i warunki, formułując pełne uzasadnienie                                                   |
| <b>15. Monotoniczność, ekstrema i odczytywanie własności z wykresu</b> | odczytuje z wykresu przedziały wzrostu i spadku oraz wartości największe i najmniejsze                                                                         | określa monotoniczność i ekstrema na wskazanym przedziale; odczytuje argumenty ekstremów                          | analizuje pełny zestaw własności funkcji na podstawie wykresu i porównuje wartości funkcji                      | uzasadnia monotoniczność prostych funkcji na podstawie wzoru i rozwiązuje zadania problemowe                          | dowodzi monotoniczności funkcji zadanej wzorem w nietypowych przypadkach przewidzianych poziomem rozszerzonym          |
| <b>16. Funkcja liniowa</b>                                             | rozpoznaje funkcję liniową; rysuje wykres z wzoru; wskazuje współczynnik kierunkowy                                                                            | wyznacza miejsce zerowe, monotoniczność i wzór funkcji na podstawie typowych danych                               | wyznacza wzór prostej przez dwa punkty; analizuje równoległość i przecięcie wykresów;                           | rozwiązuje złożone zadania z funkcją liniową, także wymagające interpretacji parametrów                               | rozwiązuje nietypowe zadania z parametrem i tworzy/uzasadnia modele liniowe                                            |

| Dział / zakres                                           | 2 – dopuszczający                                                                                                                                    | 3 – dostateczny                                                                                      | 4 – dobry                                                                                                               | 5 – bardzo dobry                                                                                                           | 6 – celujący                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | i wyraz wolny                                                                                                                                        |                                                                                                      | rozwiązuje zadania praktyczne                                                                                           |                                                                                                                            |                                                                                                                    |
| <b>17. Równania i nierówności liniowe z parametrem</b>   | rozwiązuje równania i nierówności liniowe bez parametru; rozpoznaje przypadek sprzeczny i tożsamościowy                                              | wykonuje równoważne przekształcenia i rozwiązuje typowe zadania tekstowe                             | analizuje proste równania liniowe z parametrem, rozróżniając przypadki                                                  | wyznacza liczbę rozwiązań równania lub nierówności liniowej w zależności od parametru                                      | przeprowadza pełną analizę nietypowych zadań parametrycznych i uzasadnia kompletność przypadków                    |
| <b>18. Układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi</b> | rozwiązuje prosty układ metodą podstawiania lub przeciwnych współczynników                                                                           | rozwiązuje układy różnymi metodami i stosuje je w typowych zadaniach tekstowych                      | interpretuje geometrycznie układ oznaczony, nieoznaczony i sprzeczny; dobiera dogodną metodę                            | rozwiązuje złożone zadania tekstowe i analizuje układy zależne od danych                                                   | rozwiązuje nietypowe problemy z parametrem oraz uzasadnia liczbę rozwiązań układu                                  |
| <b>19. Podstawowe własności wybranych funkcji</b>        | rozpoznaje z wykresu podstawowe funkcje, w szczególności $y=a/x$ oraz proste funkcje potęgowe; odczytuje ich podstawowe własności                    | rysuje typowe wykresy i opisuje dziedzinę, zbiór wartości, monotoniczność i symetrię                 | posługuje się proporcjonalnością odwrotną i funkcjami potęgowymi w zadaniach praktycznych                               | analizuje wpływ parametrów na wykres i własności wybranych funkcji; rozwiązuje złożone zadania                             | rozwiązuje nietypowe problemy, porównuje modele i samodzielnie uzasadnia własności wybranych funkcji               |
| <b>20. Trygonometria kąta ostrego</b>                    | zna definicje sinusa, cosinusa i tangensa w trójkącie prostokątnym; zna wartości dla $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ w podstawowych przypadkach | oblicza brakujące boki i kąty trójkąta prostokątnego; stosuje podstawowe zależności trygonometryczne | rozwiązuje trójkąty prostokątne i zadania praktyczne; stosuje $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ oraz zależność tangensa | rozwiązuje złożone zadania geometryczne wymagające połączenia trygonometrii z twierdzeniem Pitagorasa i własnościami figur | rozwiązuje nietypowe zadania dowodowe i problemowe z trygonometrią kąta ostrego, dobierając samodzielnie strategię |

### Zasady interpretacji wymagań

Ocena dopuszczająca oznacza opanowanie wiadomości i umiejętności koniecznych do dalszego kształcenia oraz wykonywanie podstawowych zadań przy niewielkim stopniu złożoności.

Ocena dostateczna obejmuje poprawne stosowanie podstawowych metod w typowych sytuacjach i samodzielne wykonywanie standardowych zadań.

Ocena dobra wymaga sprawnego łączenia wiadomości, samodzielnego doboru metod w typowych i częściowo złożonych problemach oraz poprawnej interpretacji wyników.

Ocena bardzo dobra obejmuje pełne i sprawne posługiwanie się materiałem, rozwiązywanie zadań złożonych, uzasadnianie postępowania oraz świadome stosowanie metod właściwych dla zakresu rozszerzonego.

Ocena celująca oznacza bardzo wysoki poziom opanowania wymagań programowych, samodzielność w rozwiązywaniu zadań nietypowych i problemowych, tworzenie strategii, uogólnianie oraz przeprowadzanie poprawnych rozumowań i dowodów.

### Uwagi organizacyjne

Nauczyciel może dostosować kolejność realizacji jednostek szczegółowych do przyjętego rozkładu materiału, liczby godzin, specyfiki oddziału oraz aktualnej wersji programu i materiałów Pazdro, z zachowaniem wymagań obowiązującej podstawy programowej. Wymagania należy stosować łącznie z zasadami oceniania przyjętymi w statucie szkoły i przedmiotowych zasadach oceniania.

